



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **59221631 A**(43) Date of publication of application: **13.12.84**

(51) Int. Cl.

**G01L 5/00**  
**H01L 27/20**
(21) Application number: **58096194**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **31.05.83**(72) Inventor: **HIYANE MASAO**(54) **PRESSURE-SENSITIVE SENSOR AND ITS MANUFACTURE**

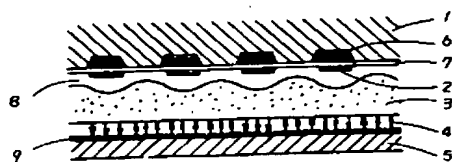
pressure in the parallel direction X is detected.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&amp;Japio

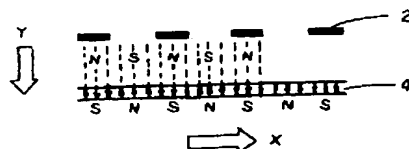
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To detect pressure parallel to a surface by providing a patterned magneto-resistance element (MR) and a magnetic body which is magnetized vertically in different directions at the part facing the MR and other parts.

**CONSTITUTION:** The MR2 is patterned on a substrate 1 with an insulating layer 7 between. A protection layer 8 and a soft material 3 are provided between the MR2 and magnetic body 4'. The substrate 1 is provided with the 2nd magnetic body 6 in the same pattern with the MR2. When a magnetic field is applied externally, the magnetic field is converged by the magnetic body 6. The magnetic body 4' is magnetized vertically in different directions at the part facing the pattern of the MR2 and other parts. When pressure is applied in a direction X parallel to the surface of a pressure sensor, there is some difference generated between the pattern of the MR2 and the pattern of vertical magnetism and the magnetic field applied to the MR2 is weakened. Thus, the



(a)



(b)

BEST AVAILABLE COPY

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—221631

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 L 5/00  
H 01 L 27/20

識別記号

庁内整理番号  
7409—2F  
7357—5F

⑭ 公開 昭和59年(1984)12月13日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 感圧センサ及びその製造方法

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭58—96194  
⑰ 出 願 昭58(1983)5月31日  
⑱ 発 明 者 比屋根正雄

⑯ 出 願 人 富士通株式会社  
川崎市中原区上小田中1015番地  
⑱ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

感圧センサ及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1) 磁性体と、該磁性体が発生する磁界を検知する基板上にパターン形成された磁気抵抗素子と、該磁性体と該磁気抵抗素子との間に柔軟材とを有し、該柔軟材が外部圧力により変形することにより圧力を検出する感圧センサであって、

前記磁性体は面と垂直な方向に磁化されるとともに、前記磁気抵抗素子と対向する部分とその他の部分とで磁化方向が異なることを特徴とする感圧センサ。

2) 前記磁気抵抗素子は、互いに垂直な2組の帯状のパターンを交互に配列して基板上にパターン形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の感圧センサ。

3) 面と垂直な方向に磁化された磁性体と、該磁性体と対向するように基板上に形成された磁気抵抗素子と、該磁性体と該磁気抵抗素子との間に

柔軟材とを有し、該柔軟材が外部圧力により変形することにより圧力を検出する感圧センサであって、

前記磁性体と対向する位置にあって、かつ前記磁気抵抗素子のパターンと略同様のパターンを有する第2の磁性体を配置し、外部より磁界を印加することにより前記磁性体を前記磁気抵抗素子と対向する部分とその他の部分とで磁化方向が異なるようにすることを特徴とする感圧センサの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(A) 発明の技術分野

本発明は感圧センサに係り、特に面に平行方向の圧力を検出することのできる感圧センサに関する。

(B) 技術の背景

生物の触覚は面の垂直方向だけでなく、面に平行方向の力も感じることができる。そして物体を把んだ時、それが重く、すり落ちそうかどうかを検知して、自然と余分に強い力で把まないように

している。

このように、垂直方向の力と同時に、平行方向の力も検知できる感圧センサの開発が望まれている。

#### (C) 従来技術と問題点

第1図に従来の感圧センサの断面図を示す。1は基板、2は磁気抵抗薄膜素子（以下MRと称す）、3は柔軟材、4は磁気テープおよびフロッピーディスク等に用いられる柔軟な磁性体、5は磁性体4のフィルムベースである。MR2は外部磁気の強弱によってその抵抗値を変えるものであり、磁性体4との隙間に極めて敏感である。また磁性体4は図のX方向に平行な矢印の向きに磁化されている。このような構造の感圧センサにおいて、図のY方向に圧力がかかるとMR2と磁性体4との隙間が縮まり、MR2はこの隙間の変化を感知する。従って垂直方向の圧力を検出することができる。しかし、MR2は垂直方向の隙間の変化には非常に敏感であるが、平行方向（図中X方向）の圧力による磁性体4とのずれを感知するこ

材が外部圧力により変形することにより圧力を検出する感圧センサであって、

前記磁性体と対向する位置にあって、かつ前記磁気抵抗素子のパターンと略同様のパターンを有する第2の磁性体を配置し、外周より磁界を印加することにより前記磁性体を前記磁気抵抗素子と対向する部分とその他の部分とで磁化方向が異なるようにすることとを特徴とする感圧センサの製造方法を提供することによって達成される。

#### (F) 発明の実施例

以下、本発明の一実施例を図面によって詳細に説明する。第2図(a)は本実施例による感圧センサの断面図を表わす。同図において第1図と同一部分は同一番号で示す。まず本発明による感圧センサの製造方法について説明する。MR2の上に絶縁層7を介して厚みのある埋込み、パーマロイ6をパターン形成する。また磁性体4には垂直磁気記録によって垂直方向に磁化されたものを用いる。さらに磁性体4'とフィルムベース5との間にパーマロイ層8を設ける。

とはできないため垂直方向と同時に平行方向の圧力を検知することはできなかった。

#### (D) 発明の目的

本発明の目的は上記従来の欠点に鑑み、面に垂直方向の圧力と同時に平行方向の圧力をも検知ことのできる感圧センサを提供することにある。

#### (E) 発明の構成

そして、この発明の目的は磁性体と、該磁性体が発生する磁界を検知する基板の上にパターン形成された磁気抵抗素子と、該磁性体と該磁気抵抗素子との間に柔軟材とを有し、該柔軟材が外部圧力により変形することにより圧力を検出する感圧センサであって、

前記磁性体は面と垂直な方向に磁化されるとともに、前記磁気抵抗素子と対向する部分とその他の部分とで磁化方向が異なることを特徴とする感圧センサを提供するとともに、面と垂直な方向に磁化された磁性体と、該磁性体と対向するように基板上に形成された磁気抵抗素子と、該磁性体と該磁気抵抗素子との間に柔軟材とを有し、該柔軟

ここで埋込みパーマロイ6は数ミクロンの厚みを持ち、MR2は約500Å程度の厚みである。このような構成の感圧センサに外部から磁界をかけると埋込みパーマロイ6によって外部磁界が集中され、埋込みパーマロイ6の下部の磁性体4'に部分的に強い磁界がかかるため、その部分は磁化反転される。パーマロイ層9はこの作用を効果的にするためのものである。そしてその後MR2の保護層8とパーマロイ層9の間に柔軟材4を充填する。したがって同図に示すように、MR2のパターンと磁性体4'の磁化反転部分が1対1に対応した形になる。そして面に平行方向の圧力を検知することができる。次に第2図(b)を参照して以上のような方法で製造された感圧センサによって平行方向の圧力を検知する場合について説明する。第2図(b)は第2図(a)においてMR2と磁性体4'とを抜き出したものである。MR2が磁性体4'の磁界によりN極側にあるとする。この状態で図中X方向に圧力が加わるとMR2の下部において磁性体4'のN極とS極が混在することにな

り、磁界が弱められるため、MR 2は、これを検知することができる。

さらにMR 2のパターンを第3図に示すようにX<sub>r</sub>方向に平行なパターンとY<sub>r</sub>方向に平行なパターンとを交互にパターン形成する。第3図は第2図面においてMR 2のパターンを上から(図中Y方向)見た図である。X<sub>r</sub>方向に平行なMR 2パターンはY<sub>r</sub>方向の圧力に対して敏感であり、Y<sub>r</sub>方向のMR 2のパターンはX<sub>r</sub>方向の圧力に対して敏感である。したがって面に平行な力はすべて分離して検知することが可能となる。

以上のような感圧センサの全体の構成を第4図を用いて説明する。図面において第1図、第2図と同一部分は同一番号で示してある。基板1にまず埋込みパーマロイ6を埋込み、MR 2のパターンと同様のXYストライプパターンを厚さ1~2μm程度で作成し表面を平滑化する。そしてMR 2のXYストライプパターンを形成する。その下に柔軟材3を介して垂直磁気記録された磁性体4、さらにその下にパーマロイ層9、フィルムベ

ース5を設ける。この場合、磁性体の磁化反転を行う場合に、柔軟材3は一旦除いたのちに行うほうがより効率よく磁化反転を行うことができる。

#### (G) 発明の効果

以上詳細に説明したように、埋込パーマロイによって、垂直磁気記録された磁性体のMRのパターンと対応した部分のみ磁化反転させることができるため、面に平行方向の圧力を検知することができる。

また、MRのパターンをXYストライプ構造としたために、面に平行方向の任意の圧力を検知することができる。

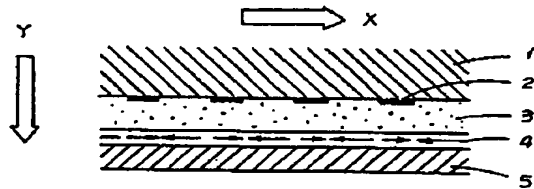
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の感圧センサの断面図、第2図は本発明による感圧センサを説明するための図、第3図は磁気抵抗素子のXYストライプ構造を説明するための図、第4図は本発明の感圧センサの全体図である。

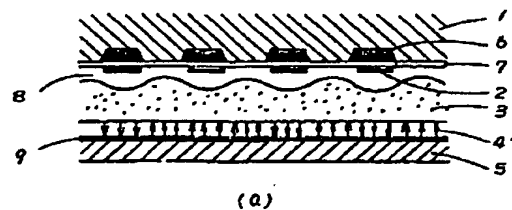
図面において、1は基板、2は磁気抵抗素子、

3は柔軟剤、4、4'は磁性体、5はフィルムベース、6は埋込みパーマロイ、7は絶縁層、8は磁気抵抗素子の保護層、9はパーマロイ層である。

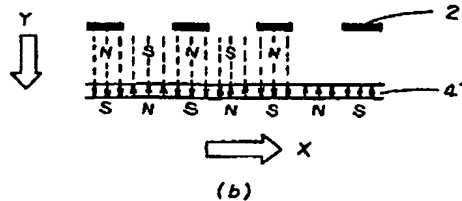
代理人 弁理士 松岡 宏四郎



第1図

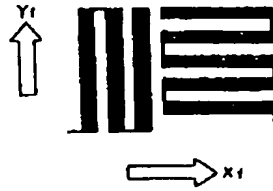


(a)

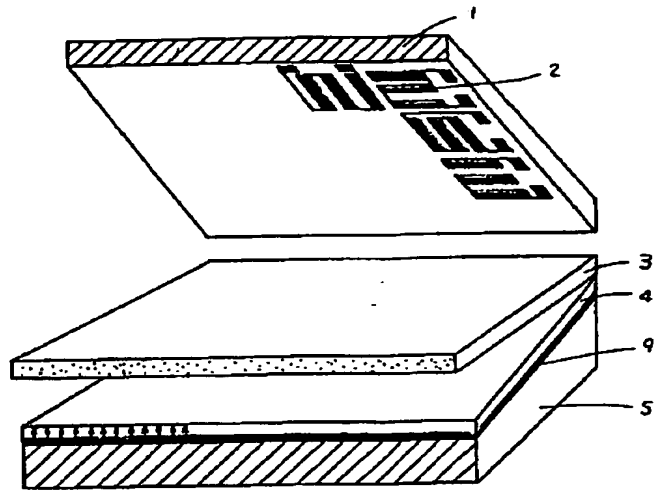


(b)

第2図



第 3 图



第 4 图